

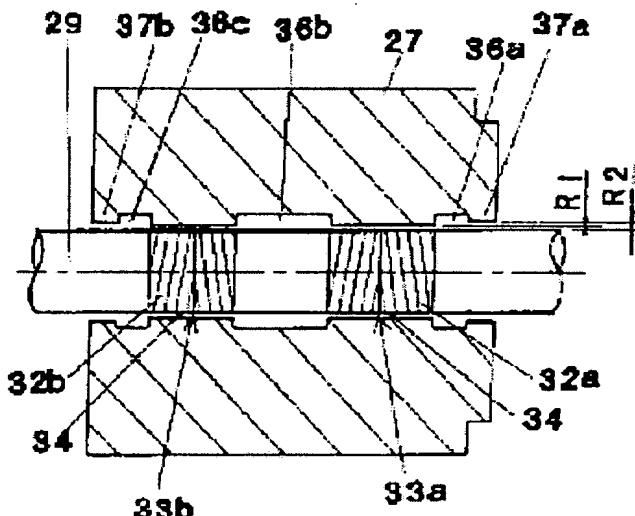
ELECTRIC MOTOR

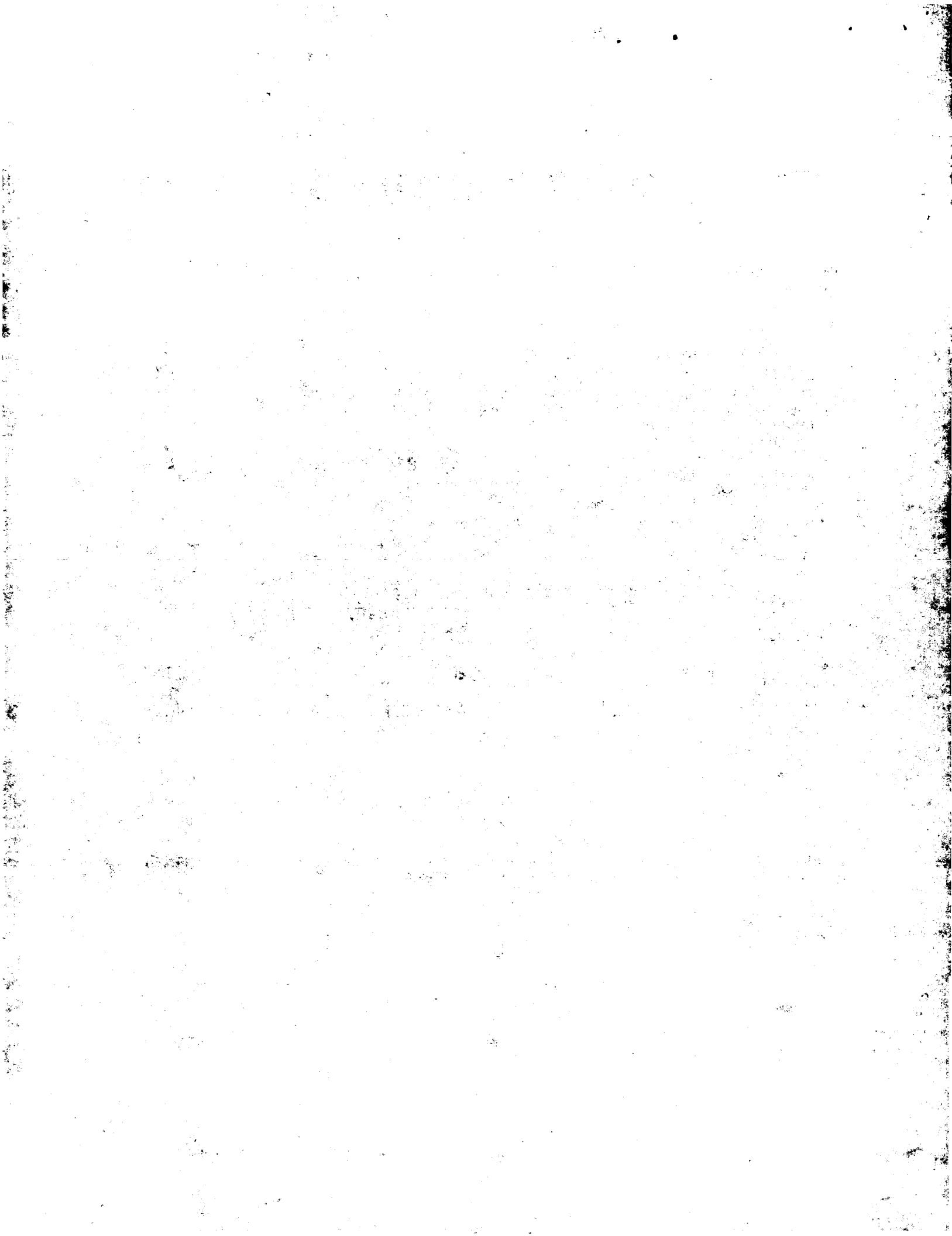
Patent number: JP7170740
Publication date: 1995-07-04
Inventor: YAMASHITA AKITOMO
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- **international:** H02M7/08; F16C17/02; H02K5/167
- **European:**
Application number: JP19930314915 19931215
Priority number(s):

Abstract of JP7170740

PURPOSE: To provide an electric motor, in which intrusion of dusts, trashes, etc., into the dynamic-pressure generating groove of a dynamic-pressure fluid bearing is prevented and the evaporation and scattering of oil are suppressed, which can be operated smoothly and has excellent reliability.

CONSTITUTION: A shaft 29 is mounted and dynamic-pressure generating grooves 32a, 32b formed to the inner circumferential surface of a sleeve 27 and oil reservoirs 36a, 36b, 36c, in which inside diameters are made larger than the dynamic-pressure generating grooves 32a, 32b, to the sleeve inner circumferential surfaces on both sides of radial bearings 33a, 33b composed of oil 34 are formed, and projections 37a, 37b, which are made smaller than the inside diameters of the oil reservoirs 36a, 36b, 36c and set up at both ends, are formed at both ends of the sleeve inner circumferential surfaces. Accordingly, the intrusion of dust and trash is prevented by the projections 37a, 37b, and the evaporation and scattering of oil 34 can be suppressed.





(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-170740

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl.[®]
H 02 M 7/08
F 16 C 17/02
H 02 K 5/167

識別記号
H 02 M 7/08
F 16 C 17/02
H 02 K 5/167

府内整理番号
9180-5H

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全9頁)

(21) 出願番号

特願平5-314915

(22) 出願日

平成5年(1993)12月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山下 彰友

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

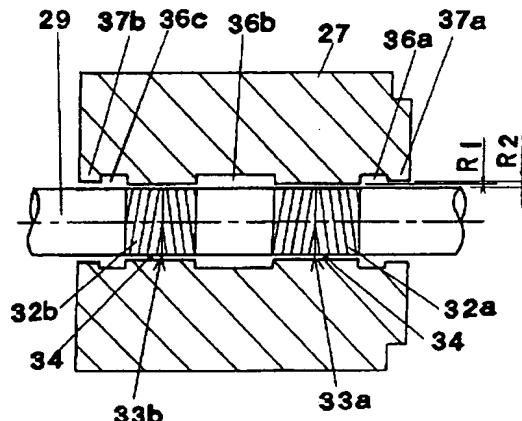
(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【要約】

【目的】 動圧型流体軸受の動圧発生溝にゴミや埃等の混入を未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑え円滑な運転が可能な信頼性の優れた電動機を提供することを目的とする。

【構成】 回転軸29と、スリーブ27の内周面に形成した動圧発生溝32a, 32bと、オイル34で構成するラジアル軸受33a, 33bの両側のスリーブ内周面に、動圧発生溝32a, 32bより内径を大きくしたオイルだまり36a, 36b, 36cを設け、スリーブ内周面の両端にはオイルだまり36a, 36b, 36cの内径より両端に設けられた小さい突起37a, 37bを設けた。したがって突起37a, 37bによりゴミや埃の侵入を防ぎ、またオイル34の蒸発・飛散を抑えることができる。



36a, 36b, 36c オイルだまり
37a, 37b 突起

【特許請求の範囲】

【請求項1】回転軸とスリーブとを備え、前記回転軸の外周面又は前記スリーブの内周面のいずれか一方で動圧発生溝を有し、この動圧発生溝にオイルを保持する動圧型流体軸受を用いた電動機であって、前記回転軸の外周面と前記スリーブの内周面の少なくとも一方でオイルだまりを形成し、このオイルだまり近傍の前記回転軸の外周面と前記スリーブの内周面の少なくとも一方で突起を設けたことを特徴とする電動機。

【請求項2】前記オイルだまり近傍の前記回転軸の外周面と前記スリーブの内周面の少なくとも一方でリングを設け、かつ前記スリーブの内周面に突起を設けたことを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項3】前記回転軸の外周面と前記スリーブの内周面との半径方向の隙間の内、前記突起の隙間が、前記動圧発生溝の隙間より大きいことを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項4】前記オイルだまり近傍の前記スリーブの内周面にリングおよび突起を設け、かつ前記リングを前記スリーブの端面から突出させて配設したことを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項5】前記突起の前記回転軸の外周面、または前記回転軸に具備したリング外周面と前記スリーブの内周面、または前記スリーブに具備したリング内周面の少なくとも一方でらせん溝を形成したことを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項6】前記オイルだまりと前記動圧発生溝との間にテープをつけたことを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項7】筐体とこの筐体に取り付けられた発熱体と、空気循環させる循環手段を備え、この循環手段は電動機と回転自在に取り付けられたファンによって構成され、前記電動機は、回転軸とスリーブを有し、前記回転軸の外周面またはスリーブの内周面のいずれか一方で動圧発生溝を有し、この動圧発生溝にオイルを保持して構成する動圧型流体軸受を備え、前記回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方でオイルだまりを形成し、このオイルだまり近傍の前記回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方で突起を設けたことを特徴とする温風式電気コタツ。

【請求項8】断熱材を含んだ筐体と、この筐体外に設置された圧縮器と凝縮器と、この筐体内で冷気を発生させる蒸発器と、冷媒と、さらにこの筐体内で冷気を循環させる循環手段を備え、この循環手段は電動機と回転自在に取り付けられたファンによって構成され、前記電動機は、回転軸とスリーブを有し、前記回転軸の外周面またはスリーブの内周面のいずれか一方で動圧発生溝を有し、この動圧発生溝にオイルを保持して構成する動圧型流体軸受を備え、前記回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方でオイルだまりを形成し、このオ

ルだまり近傍の前記回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方で突起を設けたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項9】ファンケーシングとこのファンケーシングに取り付けられた発熱体と、空気流を発生させる送風発生手段を備え、この送風発生手段は電動機と回転自在に取り付けられたファンによって構成され、前記電動機は、回転軸とスリーブを有し、前記回転軸の外周面又はスリーブの内周面の少なくとも一方で動圧発生溝を有し、この動圧発生溝にオイルを保持して構成する動圧型流体軸受を備え、前記回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方でオイルだまりを形成し、このオイルだまり近傍の前記回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方で突起を設けたことを特徴とする温風式手乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気コタツ、冷蔵庫、乾燥機などの各種電気機器の駆動源として用いられる動圧型流体軸受を用いた電動機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図14は従来の電動機の断面図、図15は同電動機のラジアル軸受部の断面図であって、以下に述べるようにこの電動機は動圧型流体軸受を有するものである。図14において、1、2はフレームであって、その内部にはコイル3の巻かれたステータ4にホール素子等を具備した基板5が設置されている。このステータ4はフレーム2に固定されており、さらにフレーム2には樹脂等で作られたスラスター17が固定されている。

30 フレーム1にはスリーブ6が固定され、フレーム1とフレーム2はビス等で連結されており、ステータユニット7を構成している。また、回転軸8にはマグネット9が固定され、ロータユニット10を構成し、軸受を介して回転自在に取り付けられている。

【0003】次に軸受について説明する。図15において、スリーブ6内周面の負荷側及び反負荷側の2箇所にはボール転造等により、動圧発生溝11a、11bが形成され、潤滑油としてオイル12が注油され、回転軸8とスリーブ6の動圧発生溝11a、11bは数μmの隙間を保ってラジアル軸受13、14を構成している。また、回転軸8の反負荷側端面は球面に仕上げられておりスラスター17と接触しスラスト軸受15を構成している。

【0004】また、動圧発生溝11a、11bの両側にはオイルだまり16a、16b、16cが設けられており、動圧発生溝11a、11bへのオイル12の供給、摩擦熱の低減等の働きをしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのよう50 な従来の電動機の構成では、特に温風式電気コタツ、冷

蔵庫、温風式手乾燥機等の電気機器に用いるファンモータのようにゴミや埃の発生が多い条件で使用する場合、両側部のオイルだまり16a、16cにこのゴミや埃が侵入しさらには動圧発生溝11a、11bに侵入したり、ゴミや埃がオイルだまり16a、16cの周辺に溜まりオイル12をゴミや埃が吸収してしまいやすいという問題点があった。また、温風式電気コタツ等に用いるファンモータのように高温環境で使用する場合、オイルだまり16a、16cのオイル12が外気にさらされている面積が多いため、早くオイル12が蒸発しオイル不足を生じやすく、さらに輸送時等には振動、衝撃によりオイル12が飛散しオイル不足を生じるという問題点があった。またこれら動圧発生溝11a、11bへの異物の混入やオイル不足により、電流値の増加や異音の発生を招き、さらにはロータのロックが発生し、信頼性を確保することが困難になるという問題点があった。

【0006】本発明は、上記課題を解決するもので、動圧発生溝にゴミや埃等が混入するのを未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑え円滑な運転が可能で信頼性の優れた電動機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、回転軸とスリーブとを備え、回転軸の外周面又はスリーブの内周面のいずれか一方に動圧発生溝を有し、この動圧発生溝にオイルを保持する動圧型流体軸受を用いた電動機において、回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方にオイルだまりを設け、このオイルだまり近傍の回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方に突起を設けたものである。

【0008】

【作用】本発明の電動機は上記構成により、動圧型流体軸受を構成する動圧発生溝にゴミや埃等が混入するのを未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑えることができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例の電動機の断面図、図2は同電動機のラジアル軸受部の断面図である。図1において、コイル21の巻かれたステータ22にホール素子等を具備した基板23が設置されている。このステータ22は一方のフレーム24に固定されており、さらにフレーム24には樹脂等で作られたスラスター26が固定されている。他方のフレーム25にはスリーブ27が固定され、フレーム24とフレーム25はビス等で連結されており、ステータユニット28を構成している。また、回転軸29にはマグネット30が固定され、ロータユニット31を構成し、軸受を介して回転自在に取り付けられている。

【0010】次に軸受について説明する。図2において、スリーブ27内周面の負荷側及び反負荷側の2箇所

と対向する回転軸29の部分にはボール転造等により動圧発生溝32a、32bが形成され、また潤滑油としてオイル34が注油され、回転軸29と動圧発生溝32a、32bは数μmの隙間を保ってラジアル軸受33a、33bを構成している。また、回転軸29の反負荷側端面は球面に仕上げられておりスラスター26と接触しスラスト軸受35を構成している(図1参照)。なお、スリーブ27の材料としては銅合金等が通常使われる。また回転軸29の材料はS45CやSUS303、SUS420J2等が用途によって使い分けられるが、特に使用温度範囲が広い場合、スリーブ材料と線膨張係数の近い材料が好ましく、例えば、スリーブ材料を銅合金とした時、回転軸材料はSUS303等を使用することが好ましい。オイル34はジエステル、ポリオールエステル、a-オレフィン、鉛油等を用い、条件によっては若干の添加剤を加えたものを用いる。

【0011】図2において、スリーブ27の両側の内周面には動圧発生溝32a、32bより内径を大きくしたオイルだまり36a、36b、36cを設けており、さらにスリーブ内周面の両端には突起37a、37bを設けている。この突起37a、37bと回転軸29との半径方向の隙間R2は10μm~200μmとし、動圧発生溝32a、32bと回転軸29との半径方向の隙間R1より大きくしている。

【0012】次に上記構成を有する軸受の作用を説明する。オイルだまり36a、36b、36cに保持されているオイル34は、動圧発生溝32a、32bに保持されているオイル34の補給、摩擦熱の低減等の働きを行っている。両側部のオイルだまり36a、36cにゴミや埃が侵入してオイル34に混入し、さらに動圧発生溝32a、32bに侵入すると、動作不良を招くおそれがあるが、上記構成によれば、スリーブ内周面の両端に設けられた突起37a、37bにより、動圧発生溝32a、32bへのゴミや埃等の侵入を効果的に防ぐことができる。また、このスリーブ内周面の両端に設けられた突起37a、37bにより、オイル34が外気にさらされている面積が少なくなった為、オイル34の蒸発量を少なくすることができます。さらに、回転軸29とスリーブ内周面の両端に設けられた突起37a、37bとの隙間R1が両側部のオイルだまり36a、36cの隙間R2より狭くなうことにより、回転軸29とこの突起37a、37bとの隙間に保持されているオイル34の保持力は大きくなり、振動、衝撃等によるオイル34の飛散が抑えることができる。なお、回転軸29とこの突起37a、37bとの隙間R2は動圧発生溝32a、32bとスリーブ27との半径隙間R1より大きくしているため、摩擦ロスを増大することなしに電動機の信頼性を保つという効果がある。

【0013】図3、図4に本発明の第2の実施例を示す。図3は本発明の第2の実施例の電動機の断面図、図50

4は同電動機のラジアル軸受部の断面図である。図3において、コイル41の巻かれたステータ40、ホール素子等を具備した基板42、樹脂等で作られたスラスター43がフレーム44に固定され、フレーム44とフレーム45はビス等で連結されている。フレーム44、45にはそれぞれスリーブ保持体46に保持されたスリーブ47が左右に2個設置されており、ステータユニット48を構成している。また、回転軸49にはマグネット50が固定され、ロータユニット51を構成し、軸受を介して回転自在に取り付けられている。

【0014】次に軸受について説明する。図4において、スリーブ内周面のそれぞれ1ヶ所にボール転造等により動圧発生溝52が形成され、潤滑油としてオイル53が注油され、スリーブ47と動圧発生溝52は数μmの隙間を保ってそれぞれラジアル軸受54を構成している。スリーブ47の外周は球面に仕上げられており、それぞれ樹脂等で作られたスリーブ保持体46に保持され、常にスリーブ47と回転軸49は同芯が保たれるようになっている。また、回転軸49の反負荷側端面は球面に仕上げられておりスラスター43と接触しスラスト軸受を構成する。

【0015】また、スリーブ47の動圧発生溝52と対向している部分の両端部には動圧発生溝52より内径を大きくしたオイルだまり56をそれぞれ設けており、さらにスリーブ47の内周面の両端には突起57a、57bをそれぞれ設けている。この突起57a、57bと回転軸49との半径方向の隙間R2は第1の実施例と同様に10μm～200μmとしており、動圧発生溝52にゴミや埃等の混入を未然に防ぎ、オイル53の蒸発、飛散を抑える働きをしている。なお、第1の実施例及び第2の実施例では、動圧発生溝及びオイルだまり、突起はスリーブに設けたが、これらは回転軸又はスリーブ、あるいは両方に設けてもよいものである。

【0016】図5に本発明の第3の実施例を示す。図5は本発明の第3の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図であり、図5において図2と同一のものは同一符号を付す。第1の実施例及び第2の実施例では、突起37a、37b、57a、57bはスリーブ27、47又は回転軸29、49に加工して設けているが、図5のようにスリーブ27又は回転軸29にリング59a、59bを設け、突起の働きを行うようにしてもよく、このリング59a、59bも上記のように突起37a、37b、57a、57bと同様の作用効果が得られる。

【0017】図6に本発明の第4の実施例を示す。図6は本発明の第4の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図であり、図6において図2と同一のものは同一符号を付す。この第4の実施例においては、リング60a、60bはスリーブ27内周面の両端部に装着されている。このリング60a、60bはスリーブ27の両端から飛び出すように装着されている。ここで、回転軸29

の軸方向に振動、衝撃が加わるとロータユニット31(図1参照)は軸方向に移動するが、このリング60a、60bがない場合、銅合金のスリーブ27とマグネット30が接触し異音やマグネット30の破損が起こることがある。しかし、このリング60a、60bは弾性を有する樹脂等(例えば、PESやPBT等)を用いており、振動、衝撃が軸方向に加わっても、スリーブ27とマグネット30は接触せず、マグネット30はこのリング60a、60bと接触するため、異音が低減され、マグネット30の破損等がなく信頼性が向上する。

【0018】図7に本発明の第5の実施例を示す。図7は本発明の第5の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図であり、図7において図2と同一のものは同一符号を付す。この第5の実施例においては、突起37a、37bの内周面に対向する回転軸29の周面にはらせん溝61a、61bが設けられている。このらせん溝61a、61bにより回転軸29の回転力によりオイル34が飛散するのを防ぎ、動圧発生溝32a、32bへオイル34を集める働きをする。なお、このらせん溝61a、61bは突起37a、37bの内周面に設けても何ら問題はない。

【0019】図8に本発明の第6の実施例を示す。図8は本発明の第6の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図であり、図8において図2と同一のものは同一符号を付す。この第6の実施例においては、スリーブ27の動圧発生溝32a、32bとオイルだまり36a、36b、36cとの間はテーパ62になっている。このテーパ62によって、オイルだまり36a、36b、36cから動圧発生溝32a、32bへのオイル34の供給を円滑に行うことができる。

【0020】図9、図10、図11に本発明の第7の実施例を示す。図9は本発明の第7の実施例の電動機を用いた温風式電気コタツの断面図、図10は本発明の第7の実施例の電動機の正面図、図11は同断面図である。図9において、木材等で作られた筐体65に、電動機66と電動機66に回転自在に取り付けられたファン67と電動機66を固定する取り付け板68とヒーター69で構成されたヒータユニット70が装着され、さらにヒータユニット70を覆う保護板71が装着されている。ここで図10、図11に示す電動機66について説明する。ステータ72にはコイル73、限取コイル74、75、フレーム77、78が取り付けられ、さらにフレーム78には樹脂等で作られたスラスター79が固定され、フレーム77にはスリーブ80が固定され、ステータユニット81を構成している。また、回転軸82にはロータ83aが固定され、ロータユニット83を構成し、軸受を介して回転自在に取り付けられている。

【0021】次に軸受について図11を用いて説明すると、スリーブ80内周面の負荷側及び反負荷側の2箇所にはボール転造等により、動圧発生溝84a、84bが

形成され、潤滑油としてオイルが注油され、回転軸82と動圧発生溝84a, 84bは数μmの隙間を保ってラジアル軸受86a, 86bを構成している。また、回転軸82の反負荷側端面は球面に仕上げられておりスラスター79と接触しスラスト軸受87を構成している。

【0022】また、スリーブ80の両側には動圧発生溝84a, 84bより内径を大きくしたオイルだまり88a, 88b, 88cを設けており、さらにスリーブ内周面の両端には突起89a, 89bを設けている。この突起89a, 89bと回転軸82との半径方向の隙間は10μm~200μmとし、動圧発生溝84a, 84bと回転軸82との半径方向の隙間より大きくしている。

【0023】上記構成における作用を説明すると、温風式電気コタツ内ではゴミや埃の発生が非常に多いため、軸受内部にゴミや埃が入り込みやすく、また、ヒーターユニット内部温度が80°C~100°Cとなり高温環境で使用するため、オイルの蒸発が起こりやすいが、スリーブ内周に設けた突起89a, 89bが効果的に効力を發揮し、動圧発生溝84a, 84bにゴミや埃等の混入を未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑える働きをし、信頼性の優れた温風式電気コタツが得られる。

【0024】図12に本発明の第8の実施例を示す。図12は本発明の第8の実施例の電動機を用いた冷蔵庫の断面図である。断熱材を含んだ筐体91と、筐体91外に設置されたコンプレッサー92と、凝縮器93と、筐体91内に設置された蒸発器94と、冷蔵庫庫内循環用に庫内に取り付けられた電動機96と電動機96に回転自在に取り付けられたファン97と、庫内に取り付けられた温度センサー98で構成されている。電動機96及び電動機96に取り付けられた軸受の構成は、第7の実施例と同様であり、ここでは省略する。

【0025】上記構成における作用を説明すると、冷蔵庫内では食品の近傍に電動機96が配置されるので、オイルもれや飛散は禁物であり、また、ファン97の近傍ではゴミや埃の発生が非常に多いため、軸受内部にゴミや埃が入り込みやすく、スリーブ内周に設けた突起が効果的に効力を發揮し、動圧発生溝にゴミや埃等の混入を未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑える働きをし、信頼性の優れた循環手段を備えた冷蔵庫が得られる。

【0026】図13に本発明の第9の実施例を示す。図13は本発明の第9の実施例の電動機を用いた温風式手乾燥機の断面図である。電動機100と電動機100に回転自在に取り付けられたファン101と、ファン101の回転によって発生する空気流を案内するファンケーシング102と、ファンケーシング102の下流側に取り付けられたヒーター103と、ファンケーシング102の空気流出口に取り付けられた手感知センサー104で構成されている。電動機100及び電動機100内に取り付けられた軸受の構成は第1の実施例と同様であり、ここでは省略する。

【0027】上記構成における作用を説明すると、温風式手乾燥機では公衆便所等人の出入りの多いところで使用されるためゴミや埃の発生が非常に多く、このためゴミや埃が軸受内部に入り込みやすく、また、迅速に手を乾燥させるようにファン101を高速で回転させるため、回転軸の回転力でオイルが飛散しやすいが、スリーブ内周面に設けた突起が効果的に効力を發揮し、動圧発生溝にゴミや埃等の混入を未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑える働きをし、信頼性の優れた温風式手乾燥機が得られる。上記各実施例から明らかなように、本発明は様々な設計変更が可能であり、また各種の電気機器に適宜設計変更を施しながら適用することができるものである。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、オイルだまり近傍の回転軸の外周面とスリーブの内周面の少なくとも一方に突起を設けることにより、動圧発生溝にゴミや埃等の混入を未然に防ぎ、オイルの蒸発、飛散を抑えることができ、円滑な運転が可能な信頼性の優れた電動機を得ることができ、また電動機を温風式電気コタツ、冷蔵庫などのゴミや埃等が混入しやすい各種電気機器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の電動機の断面図

【図2】本発明の第1の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図

【図3】本発明の第2の実施例の電動機の断面図

【図4】本発明の第2の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図

【図5】本発明の第3の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図

【図6】本発明の第4の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図

【図7】本発明の第5の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図

【図8】本発明の第6の実施例の電動機のラジアル軸受部の断面図

【図9】本発明の第7の実施例の電動機を用いた温風式電気コタツの断面図

【図10】本発明の第7の実施例の電動機の正面図

【図11】本発明の第7の実施例の電動機の断面図

【図12】本発明の第8の実施例の電動機を用いた冷蔵庫の断面図

【図13】本発明の第9の実施例の電動機を用いた温風式手乾燥機の断面図

【図14】従来の電動機の断面図

【図15】従来の電動機のラジアル軸受部の断面図

【符号の説明】

27, 47 スリーブ

50 29, 49 回転軸

(6)

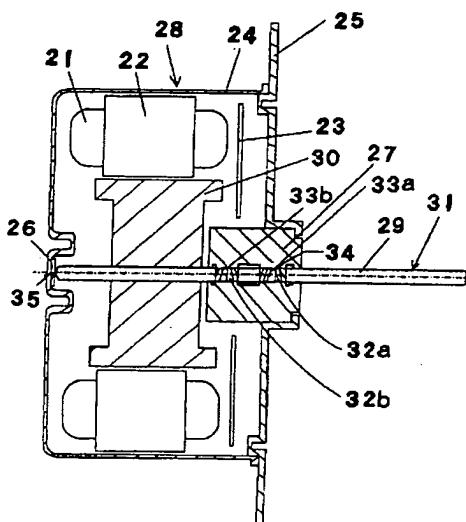
特開平7-170740

9
 32a, 32b, 52 動圧発生溝
 34, 53 オイル
 36a, 36b, 36c, 56 オイルだまり
 37a, 37b, 57a, 57b 突起

10
 * 59a, 59b, 60a, 60b リング
 61a, 61b らせん溝
 62 テーパ

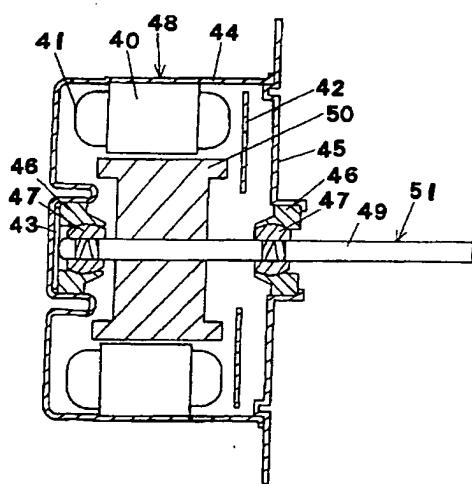
*

【図1】



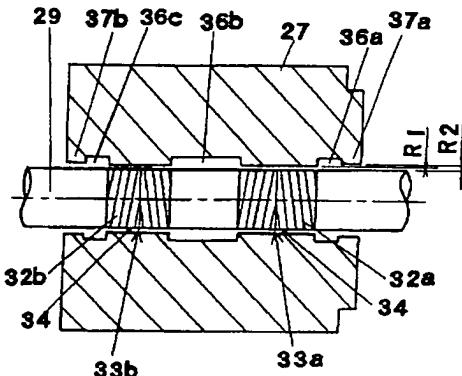
27 スリープ
 29 回転軸
 32a, 32b 動圧発生溝
 34 オイル

【図3】



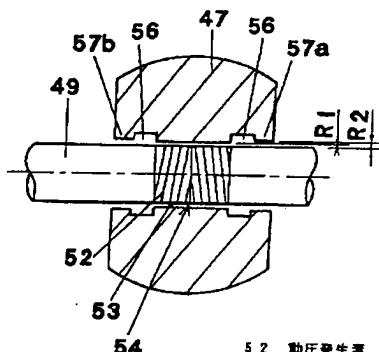
47 スリープ
 49 回転軸

【図2】



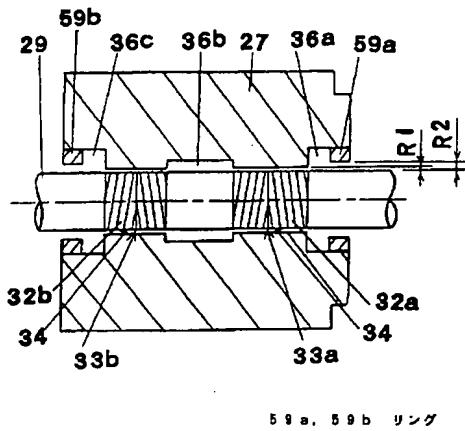
35a, 36b, 36c オイルだまり
 37a, 37b 突起

【図4】

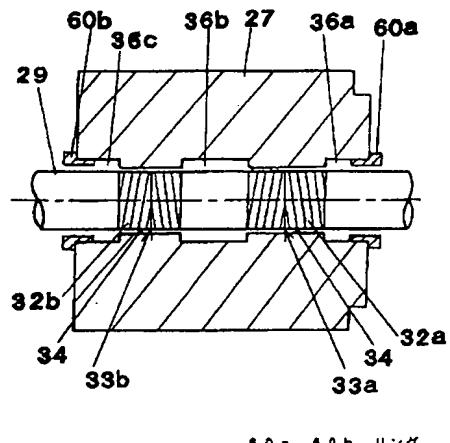


52 動圧発生溝
 53 オイル
 58 オイルだまり
 57a, 57b 突起

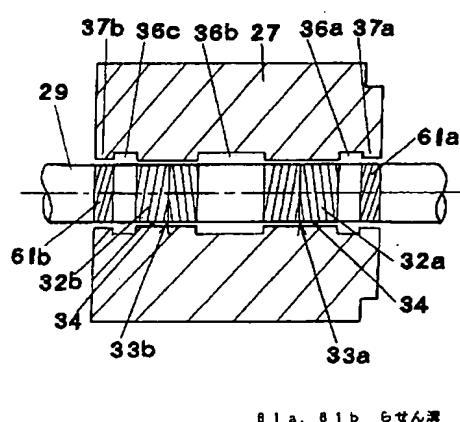
【図5】



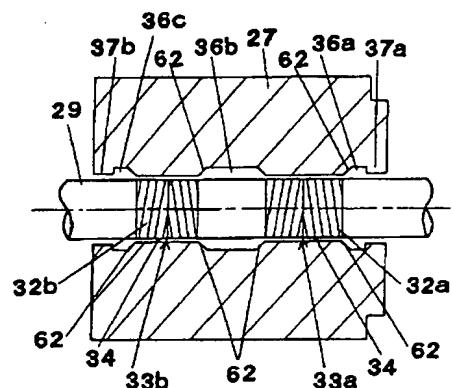
【図6】



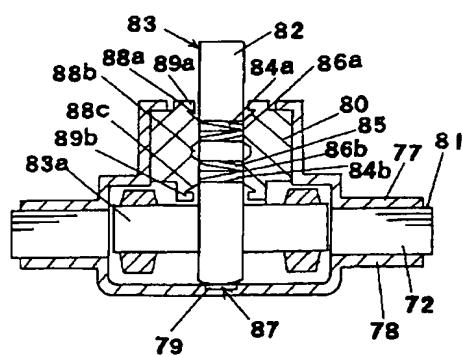
【図7】



【図8】



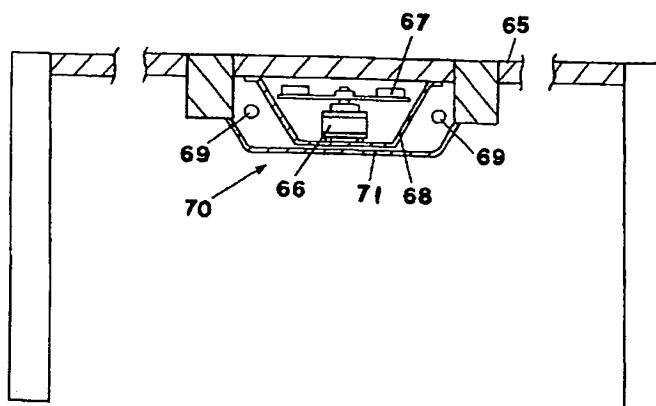
【図11】



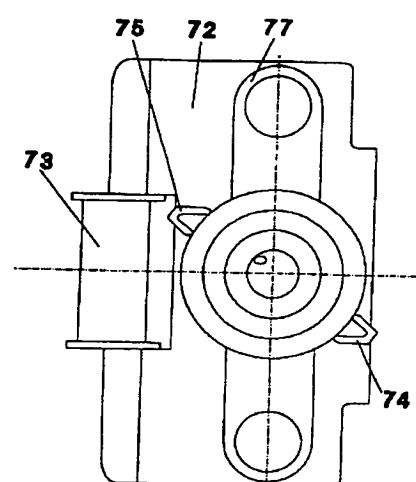
(8)

特開平7-170740

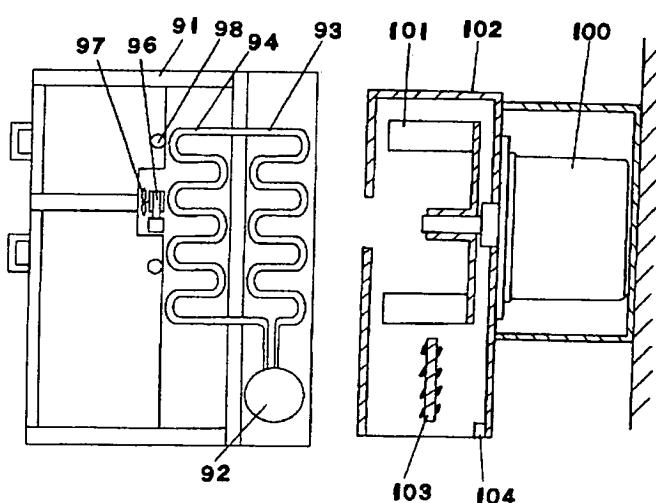
【図9】



【図10】

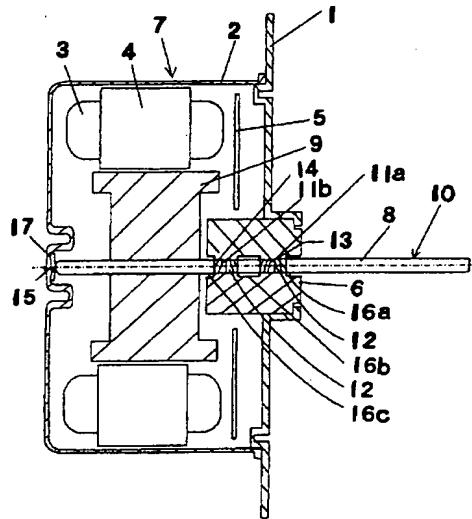


【図12】



【図13】

【図14】



【図15】

